

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-280537

(43)Date of publication of application : 26.10.1993

(51)Int.Cl.

F16C 29/06

(21)Application number : 04-103826

(71)Applicant : NIPPON THOMPSON CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1992

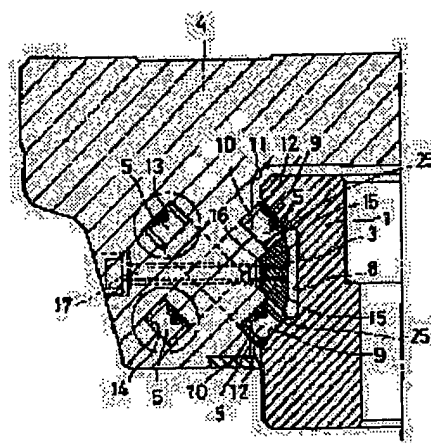
(72)Inventor : OYA YASUMASA

(54) ROLLING GUIDE UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a rolling guide unit which is constituted of a pair of track units of making a relative motion and many cylindrical rolls arranged between track surfaces in each track unit, so that an unbalanced load due to an edge load can be eliminated.

CONSTITUTION: A rolling guide unit has a track rail 1 formed with a track surface 9, casing 4 possible to relatively slide relating to this track rail 1 further with a track surface 10 formed in a position opposed to each track surface 9 and many cylindrical rolls 5 capable of circulatively moving on a track path between the opposed track surfaces 9, 10, and endless circulative moving can be performed. Particularly end parts 12, 25 in a side of large applying a distributive load of the track surface 9 of the track rail 1 are formed into a curved surface by partly applying crowning work, and performance is improved by reducing generation of impression due to an edge load and generation of flaking.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-23283

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.12.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-280537

(43) 公開日 平成5年(1993)10月26日

(51) Int.Cl.⁵

F 1 6 C 29/06

識別記号

庁内整理番号

8613-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-103826

(22) 出願日 平成4年(1992)3月31日

(71) 出願人 000229335

日本トムソン株式会社

東京都港区高輪2丁目19番19号

(72) 発明者 大屋 安正

岐阜県岐阜市岩井151-32

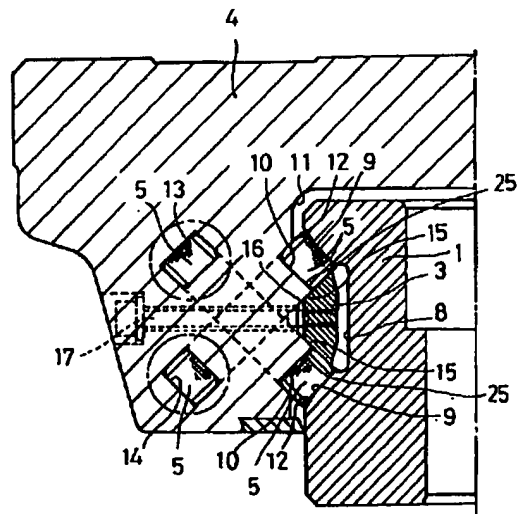
(74) 代理人 弁理士 尾仲 一宗

(54) 【発明の名称】 転がり案内ユニット

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、一対の相対運動を行う軌道体と各軌道体に軌道面間に配置した多数の円筒ころから成り、エッジロードによる偏荷重を解消する転がり案内ユニットを提供する。

【構成】 本発明は、軌道面9を形成した軌道レール1、該軌道レール1に対して相対摺動可能であり且つ各軌道面9に対向する位置に軌道面10を形成したケーシング4、及び対向する軌道面9、10間の軌道路を循環移動可能な多数の円筒ころ5を有している無限循環移動する直動転がり案内ユニットである。特に、軌道レール1の軌道面9の負荷分布荷重の大きくかかる側の端部12、25に対して部分的にクラウニング加工を施して曲面に形成し、エッジロードによる圧痕発生及びフレーキング発生を減少させ、性能を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 側壁面に軌道面を備えた第1軌道体、該第1軌道体に対して相対摺動可能であり且つ前記軌道面に対向する位置に軌道面を備えた第2軌道体、及び前記第1軌道体の前記軌道面と前記第2軌道体の前記軌道面との間で転動可能な多数の円筒ころを有する転がり案内ユニットにおいて、前記軌道面の負荷側の端部に対して部分的にクラウニング加工を施したことを特徴とする転がり案内ユニット。

【請求項2】 前記第1軌道体を長手方向両側壁面に前記軌道面を有する軌道レールに構成し、前記第2軌道体をケーシングと該ケーシングの長手方向両端に取り付けた方向転換路を有するエンドキャップから成る直線運動を行うスライダに構成し、前記円筒ころは前記方向転換路及び前記ケーシングに形成した前記軌道面と戻り通路を無限循環移動することを特徴とする請求項1に記載の転がり案内ユニット。

【請求項3】 前記第1軌道体は長手方向側壁面に前記軌道面を形成し、前記第1軌道体の前記軌道面と前記第2軌道体の前記軌道面とをV形状の二平面からそれぞれ形成し、前記円筒ころを前記各軌道面間に交互に交差して組み込んだ有限直線運動を行うことを特徴とする請求項1に記載の転がり案内ユニット。

【請求項4】 前記第1軌道体は円筒部を有し、前記第1軌道体の前記軌道面を前記円筒部の外周面に固定した内輪の外周面に形成されたV形状の軌道面から構成し、また、前記第2軌道体は円筒部を有し、前記第2軌道体の前記軌道面は前記円筒部の内周面に固定した外輪の内周面に形成したV形状の軌道面から構成し、前記円筒ころを前記軌道面間に交互に交差して配置したことを特徴とする請求項1に記載の転がり案内ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、第1軌道体に対して第2軌道体を多数の転動体である円筒ころを介在させて相対摺動可能に構成した転がり案内ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、直動転がり案内ユニットについては、第1軌道体としての軌道レール上を摺動する第2軌道体としてのスライダは、ケーシングと該ケーシングの両端に固定したエンドキャップを有すると共に、該エンドキャップの両端には側面シールとスライダの下面に取り付けた下面シールを有している。更に、直動転がり案内ユニットでは、軌道レールに形成した軌道面とケーシングに形成した軌道面との間に形成される軌道路を転動する複数個の転動体である円筒ころ、及び該円筒ころをケーシングに保持するため該ケーシングに固定される保持板を有しているものがある。

【0003】 上記のような直動転がり案内ユニットを、図7及び図8を参照して説明する。図7は直動転がり案内

内ユニットの一例を示す斜視図、及び図8は図7の線A-Aにおける断面図である。図示の直動転がり案内ユニットは、四条列無限直動転がり案内ユニットであり、ほぼI字形の断面を有する軌道レール1、該軌道レール1に対して相対摺動可能即ち滑動可能に跨架するスライダ2、軌道レール1とスライダ2間に平行で転動可能に介在する複数個の円筒ころ5を有している。軌道レール1は、長手方向の両側面18に軌道面9を構成する凹溝8が形成されている。ケーシング4の凹部11には、軌道レール1の軌道面9に対応する部位に軌道面10が形成されている。

【0004】 また、スライダ2は、軌道レール1に跨架するため凹部11を形成したケーシング4と該ケーシング4の長手方向両端面に取り付けたエンドキャップ6を有している。スライダ2の滑動時の軌道レール1とスライダ2との境界面のシールのため、エンドキャップ6の端面には側面シール（図示せず）が取り付けられ、また、スライダ2の下面には下面シール（図示せず）が取り付けられている。

【0005】 また、ケーシング4の上側と下側の軌道面10の間には、係止溝15が形成されている。ケーシング4の係止溝15には、保持板3に設けた係合凸部16が係合している。保持板3は、その一部が軌道レール1の凹溝8に遊嵌し、ケーシング4にボルト17によって固定されている。

【0006】 上記の構成によって、四条列無限直動転がり案内ユニットは、軌道レール1の上側と下側の軌道面9とケーシング4の上側と下側の軌道面10とで軌道レール1の側面に二条が形成され、軌道レール1の両側面で四条のころ転動用負荷軌道路が形成される。これらのころ転動用負荷軌道路には、対向する軌道面9と10との間に嵌合して多数の円筒状ころ5が転動する。ケーシング4には戻り通路13、14が形成され、エンドキャップ6にはころ転動用負荷軌道路と戻り通路13、14とを連通する方向転換路（図示せず）が形成されている。

【0007】 上記のような直動転がり案内ユニットとしては、例えば、特開平1-175564号公報、特願平2-106311号、特願平3-166326号等に開示されたものがある。

【0008】 また、転がり案内ユニットとして、V形状の二平面を軌道面とした2本の第1軌道体即ち第1軌道台と第2軌道体即ち第2軌道台を有し、該第1と第2との軌道台の間に保持器付き円筒ころを多数組み込んだ軸受が開示されている。この転がり案内ユニットは、円筒ころを交互に直交させて配列しており、あらゆる方向の荷重を受けることができるものである。

【0009】 更に、転がり案内ユニットとして、第1軌道体と第2軌道体とを内輪と外輪で構成し、内輪と外輪にはV形状の二平面から成る軌道面をそれぞれ形成し、

3

各軌道面間に多数の円筒ころを交互に交差させて配列した軸受が開示されている。この転がり案内ユニットが、転がり面は線接触であり、軸受荷重による弾性変形は僅かであり、ラジアル荷重、アキシアル荷重、モーメント荷重等の荷重を同時に受けることができるものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の直動転がり案内ユニットについては、通常、ころと軌道との接触部において、ころの端部付近に応力集中が生じるため、ころにクラウニングを施すことはこれまでに実施されている。

【0011】しかしながら、例えば、ころを45°傾斜した状態で軌道溝に組み込んだ場合に、ころの片側に大きな応力集中が発生する。そこで、ころ外径面の両端部の直径を比較的に大きく修正したクラウニングを用いると、転がり案内ユニット全体で考えると、実質的に負荷容量が減少するという問題がある。

【0012】また、軌道レール1の軌道面9とケーシング4の軌道面10間を多数の円筒状ころ5が転動する場合に、ころ5は、例えば、45°の傾斜状態の軌道面で複雑な動きを行い、軌道レール1の軌道面9のエッジ即ち端部に応力集中が発生し、軌道面9にエッジロードによるフレーキング、圧痕、場合によっては、破損等が発生することがある。軌道レール1の軌道面9にエッジロードによるフレーキング、圧痕等が発生すると、軌道レール1に対するケーシング4とエンドキャップ6とを有するスライダ2の性能を低下するという問題が発生する。特に、軌道幅の小さい軌道レール1に対して、エッジロードによる圧痕発生率が高いものとなる。

【0013】上記のようなエッジロードによるフレーキング、圧痕等の発生は、第1軌道体の軌道面と第2軌道体の軌道面との間に多数の円筒ころを介在させる転がり案内ユニット、即ち上記各軸受についても同様な現象が発生する。

【0014】そこで、この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、側壁面に軌道面を形成した第1軌道体、該第1軌道体に対して相対摺動可能であり且つ前記軌道面に対向する位置に軌道面を形成した第2軌道体、及び該第2軌道体に形成した軌道面と前記第1軌道体の前記軌道面との間で転動可能な多数の円筒ころを有する転がり案内ユニットにおいて、前記軌道面に対するエッジロードを解消するため、前記軌道面の負荷分布荷重の大きくかかる側の軌道面のエッジ即ち端部を部分的にクラウニング加工して曲面に形成し、エッジロードによるフレーキングの発生、圧痕の発生を防止して性能を向上させる転がり案内ユニットを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、次のように構成されている。即ち、この発明は、側壁面に軌道面を形成した第1軌道体、該

4

第1軌道体に対して相対摺動可能であり且つ前記軌道面に対向する位置に軌道面を形成した第2軌道体、及び該第2軌道体に形成した軌道面と前記第1軌道体の前記軌道面との間で転動可能な多数の円筒ころを有する転がり案内ユニットにおいて、前記軌道面の負荷分布荷重の大きくかかる側の端部に対して部分的にクラウニングを施したことを特徴とする転がり案内ユニットに関する。

【0016】この転がり案内ユニットは、前記第1軌道体を長手方向両側壁面に前記軌道面を有する軌道レールに構成し、前記第2軌道体をケーシングと該ケーシングの長手方向両端に取り付けた方向転換路を有するエンドキャップから成る直線運動を行うスライダに構成し、前記円筒ころは前記方向転換路及び前記ケーシングに形成した前記軌道面と戻り通路を無限循環移動するものである。

【0017】或いは、この転がり案内ユニットは、前記第1軌道体は長手方向側壁面に前記軌道面を形成し、前記第1軌道体の前記軌道面と前記第2軌道体の前記軌道面とをV形状の二平面からそれぞれ形成し、前記円筒ころを前記各軌道面間に交互に交差して組み込んだ有限直線運動を行うものである。

【0018】又は、この転がり案内ユニットは、前記第1軌道体は円形部を有し、前記第1軌道体の前記軌道面を前記円形部の外周面に固定した内輪の外周面に形成されたV形状の軌道面から構成し、また、前記第2軌道体は円筒部を有し、前記第2軌道体の前記軌道面は前記円筒部の内周面に固定した外輪の内周面に形成したV形状の軌道面から構成し、前記円筒ころを前記軌道面間に交互に交差して配置したものである。

【0019】

【作用】この発明による転がり案内ユニットは、上記のように構成されており、次のような作用をする。即ち、この転がり案内ユニットは、前記軌道体の前記軌道面の負荷分布荷重の大きくかかる側の端部に対して部分的にクラウニング加工を施したので、前記軌道面のクラウニング部分はわずかな曲率を持った面に形成され、エッジロードの発生を防止でき、エッジロードによるフレーキングの発生を防止でき、前記軌道面の応力集中を緩和させることができる。

【0020】この転がり案内ユニットは、軌道レールとスライダから成る直動転がり案内ユニット、2本の軌道台から成る有限直線運動を行う軸受、及び内輪と外輪とから成る軸受に対する軌道面に対して適用して同様な作用を得ることができるものである。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明による転がり案内ユニットの実施例を説明する。図1はこの発明による転がり案内ユニットである直動転がり案内ユニットの一実施例を示す断面図、及び図2は図1の直動転がり案内ユニットでのクラウニング加工を説明する説明図で

各軌道面間に多数の円筒ころを交互に交差させて配列した軸受が明示されている。この転がり案内ユニットが、転がり面は線接触であり、軸受荷重による弾性変形は僅かであり、ラジアル荷重、アキシアル荷重、モーメント荷重等の荷重を同時に受けることができるものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の直動転がり案内ユニットについては、通常、ころと軌道との接触部において、ころの端部付近に応力集中が生じるため、ころにクラウニングを施すことはこれまでに実施されている。

【0011】しかしながら、例えば、ころを45°傾斜した状態で軌道溝に組み込んだ場合に、ころの片側に大きな応力集中が発生する。そこで、ころ外端面の両端部の直径を比較的に大きく修正したクラウニングを用いると、転がり案内ユニット全体で考えると、実質的に負荷容量が減少するという問題がある。

【0012】また、軌道レール1の軌道面9とケーシング4の軌道面10間を多数の円筒状ころ5が転動する場合に、ころ5は、例えば、45°の傾斜状態の軌道面で複雑な動きを行い、軌道レール1の軌道面9のエッジ即ち端部に応力集中が発生し、軌道面9にエッジロードによるフレーキング、圧痕、場合によっては、破損等が発生することがある。軌道レール1の軌道面9にエッジロードによるフレーキング、圧痕等が発生すると、軌道レール1に対するケーシング4とエンドキャップ6とを有するスライダ2の性能を低下するという問題が発生する。特に、軌道幅の小さい軌道レール1に対して、エッジロードによる圧痕発生率が高いものとなる。

【0013】上記のようなエッジロードによるフレーキング、圧痕等の発生は、第1軌道体の軌道面と第2軌道体の軌道面との間に多数の円筒ころを介在させる転がり案内ユニット、即ち上記各軸受についても同様な現象が発生する。

【0014】そこで、この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、側壁面に軌道面を形成した第1軌道体、該第1軌道体に対して相対摺動可能であり且つ前記軌道面に対向する位置に軌道面を形成した第2軌道体、及び該第2軌道体に形成した軌道面と前記第1軌道体の前記軌道面との間で転動可能な多数の円筒ころを有する転がり案内ユニットにおいて、前記軌道面に対するエッジロードを解消するため、前記軌道面の負荷分布荷重の大ききかかる側の軌道面のエッジ即ち端部を部分的にクラウニング加工して曲面に形成し、エッジロードによるフレーキングの発生、圧痕の発生を防止して性能を向上させる転がり案内ユニットを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、次のように構成されている。即ち、この発明は、側壁面に軌道面を形成した第1軌道体、該

第1軌道体に対して相対摺動可能であり且つ前記軌道面に対向する位置に軌道面を形成した第2軌道体、及び該第2軌道体に形成した軌道面と前記第1軌道体の前記軌道面との間で転動可能な多数の円筒ころを有する転がり案内ユニットにおいて、前記軌道面の負荷分布荷重の大ききかかる側の端部に対して部分的にクラウニングを施したことを特徴とする転がり案内ユニットに関する。

【0016】この転がり案内ユニットは、前記第1軌道体を長手方向両側壁面に前記軌道面を有する軌道レールに構成し、前記第2軌道体をケーシングと該ケーシングの長手方向両端に取り付けた方向転換路を有するエンドキャップから成る直線運動を行うスライダに構成し、前記円筒ころは前記方向転換路及び前記ケーシングに形成した前記軌道面と戻り通路を無限循環移動するものである。

【0017】或いは、この転がり案内ユニットは、前記第1軌道体は長手方向側壁面に前記軌道面を形成し、前記第1軌道体の前記軌道面と前記第2軌道体の前記軌道面とをV形状の二平面からそれぞれ形成し、前記円筒ころを前記各軌道面間に交互に交差して組み込んだ有限直線運動を行うものである。

【0018】又は、この転がり案内ユニットは、前記第1軌道体は円形部を有し、前記第1軌道体の前記軌道面を前記円形部の外周面に固定した内輪の外周面に形成されたV形状の軌道面から構成し、また、前記第2軌道体は円筒部を有し、前記第2軌道体の前記軌道面は前記円筒部の内周面に固定した外輪の内周面に形成したV形状の軌道面から構成し、前記円筒ころを前記軌道面間に交互に交差して配置したものである。

【0019】

【作用】この発明による転がり案内ユニットは、上記のように構成されており、次のような作用をする。即ち、この転がり案内ユニットは、前記軌道体の前記軌道面の負荷分布荷重の大ききかかる側の端部に対して部分的にクラウニング加工を施したので、前記軌道面のクラウニング部分はわずかな曲率を持った面に形成され、エッジロードの発生を防止でき、エッジロードによるフレーキングの発生を防止でき、前記軌道面の応力集中を緩和させることができる。

【0020】この転がり案内ユニットは、軌道レールとスライダから成る直動転がり案内ユニット、2本の軌道台から成る有限直線運動を行う軸受、及び内輪と外輪とから成る軸受に対する軌道面に対して適用して同様な作用を得ることができるものである。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明による転がり案内ユニットの実施例を説明する。図1はこの発明による転がり案内ユニットである直動転がり案内ユニットの一実施例を示す断面図、及び図2は図1の直動転がり案内ユニットでのクラウニング加工を説明する説明図で

ある。図1及び図2において、図8に示す部品に付した符号と同一の作用を有する部品には同一の符号を付している。

【0022】この発明による転がり案内ユニットは、図8に示す直動転がり案内ユニットと基本的には同一の構成を有する直動転がり案内ユニットであり、該構成において軌道面に対してクラウニング加工を施した曲面を有することを特徴とするものである。即ち、この直動転がり案内ユニットは、第1軌道体を構成する長手方向両側壁面に軌道面9を形成した軌道レール1、該軌道レール1に対して相対摺動可能であり且つ各軌道面9に対向する位置に軌道面10を形成した第2軌道体を構成するケーシング4、該ケーシング4の長手方向両端に取り付けたエンドキャップ（図示せず）、及び対向する軌道面9、10間の軌道路、方向転換路及び戻り通路13又は14を循環移動可能な多数の円筒ころ5を有している無限循環形式の案内ユニットである。

【0023】この直動転がり案内ユニットは、特に、軌道レール1の軌道面9の負荷分布荷重が大きくなる側の端部12及び/又は25に対して部分的にクラウニングを施して曲面に形成したことを特徴とするものである。軌道レール1又はケーシング4の軌道の片側端部12と25にクラウニング加工を施しているが、どちらか一方の片側端部12又は25にクラウニング加工を施してもよいものである。更に、軌道面に対するクラウニング加工は、ロータリドレッシングによってクラウニング加工を行うことができる。また、軌道面に対してクラウニング加工を施すと剛性の低下が発生するので、クラウニング加工を施す部分については、軌道面9の端面から長さL:1、3mm程度、深さh:3~5μm程度が好ましいものである。

【0024】また、直動転がり案内ユニットが上下方向からの荷重を受ける場合には、上下方向の荷重に対して対応できるように、軌道レール1の上下の軌道面9に対してクラウニング加工を行うこともできるが、その場合には軌道レール1の剛性の低下を考慮して、クラウニング加工の程度をコントロールする必要がある。或いは、直動転がり案内ユニットが横方向からの荷重を受ける場合には、横方向からの荷重に対して対応するように、軌道レール1の上下の軌道面9及びケーシング4の上下の軌道面10に対してクラウニング加工を行うこともできるが、その場合には軌道レール1及びケーシング4の剛性の低下を考慮して、クラウニング加工の程度をコントロールする必要がある。

【0025】この直動転がり案内ユニットにおいて、軌道レール1の軌道面9の負荷側の端面12に関して、図3及び図4を参照して説明する。図3は直動転がり案内ユニットが下方向荷重を受けた場合を示す説明図であり、図4は直動転がり案内ユニットが上方向荷重を受けた場合を示す説明図である。図3及び図4では、図1に

示す部品と同等のものについては同一の符号を付している。

【0026】図3に示すように、直動転がり案内ユニットに下方向（矢印A）荷重が負荷された場合に、円筒ころ5に対しては矢印Bの方向に負荷され、その反力として、軌道レール1の軌道面9では符号9Lで示す側が負荷側になり、また、ケーシング4の軌道面10では符号10Lで示す側が負荷側になる。ここでは、軌道レール1の軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12に対してクラウニング加工を施して、該端部12を曲面に形成する。

【0027】図4に示すように、直動転がり案内ユニットに上方向（矢印C）荷重が負荷された場合に、円筒ころ5に対しては矢印Dの方向に負荷され、その反力として、軌道レール1の軌道面9では符号9Lで示す側が負荷側になり、また、ケーシング4の軌道面10では符号10Lで示す側が負荷側になる。ここでは、軌道レール1の軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12に対してクラウニング加工を施して、該端部12を曲面に形成する。軌道面9をクラウニング加工することによって、軌道面9Lはわずかな曲率を持った面に形成され、エッジロードの発生を防止でき、エッジロードによるフレーキングの発生を防止でき、軌道面9に圧痕が発生することがない。

【0028】次に、図5を参照して、この転がり案内ユニットの別の実施例を説明する。この転がり案内ユニットは、相対運動可能なV形状の二平面を軌道面を備えた一對の軌道体間に、円筒ころを組み込んだものである。この転がり案内ユニットにおいて、第1軌道体は軌道レール1であり、第2軌道体はケーシング4である。軌道レール1とケーシング4との間に、軌道台1T、4Tと円筒ころ5から成る有限直線運動する軸受（クロスローウェイ）が組み込まれている。軌道レール1には軌道台1Tがボルト等の固着手段によって固定されており、ケーシング4には軌道台4Tがボルト等の固着手段によって固定されている。軌道台1Tには、長手方向側壁面18にV形状の二平面から成る軌道面9が形成され、また、軌道台4Tには軌道面9に対向したV形状の二平面から成る軌道面10が形成されている。円筒ころ5は、各軌道面9、10間に交互に交差して多数組み込まれている。この軸受についても、上記の直動転がり案内ユニットと同様に、軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12及び端部25に対してクラウニング加工を施して、該端部12と25を曲面に形成する。更に、クラウニング加工は、軌道面10の端部12と25に対して施してもよく、又は、軌道面9及び軌道面10のどちらか一方側のみでもよく、或いは軌道面9と10の端部12又は25のどちらか一方のみでもよいことは勿論である。

【0029】次に、図6を参照して、この転がり案内ユニットの更に別の実施例を説明する。この転がり案内ユ

ある。図1及び図2において、図8に示す部品に付した符号と同一の作用を有する部品には同一の符号を付している。

【0022】この発明による転がり案内ユニットは、図8に示す直動転がり案内ユニットと基本的には同一の構成を有する直動転がり案内ユニットであり、該構成において軌道面に対してクラウニング加工を施した曲面を有することを特徴とするものである。即ち、この直動転がり案内ユニットは、第1軌道体を構成する長手方向両側壁面に軌道面9を形成した軌道レール1、該軌道レール1に対して相対摺動可能であり且つ各軌道面9に対向する位置に軌道面10を形成した第2軌道体を構成するケーシング4、該ケーシング4の長手方向両端に取り付けたエンドキャップ（図示せず）、及び対向する軌道面9、10間の軌道路、方向転換路及び戻り通路13又は14を循環移動可能な多数の円筒ころ5を有している無限循環形式の案内ユニットである。

【0023】この直動転がり案内ユニットは、特に、軌道レール1の軌道面9の負荷分布荷重が大きくなる側の端部12及び/又は25に対して部分的にクラウニングを施して曲面に形成したことを特徴とするものである。軌道レール1又はケーシング4の軌道の片側端部12と25にクラウニング加工を施しているが、どちらか一方の片側端部12又は25にクラウニング加工を施してもよいものである。更に、軌道面に対するクラウニング加工は、ロータリドレッシングによってクラウニング加工を行うことができる。また、軌道面に対してクラウニング加工を施すと剛性の低下が発生するので、クラウニング加工を施す部分については、軌道面9の端面から長さL:1.3mm程度、深さh:3~5 μ m程度が好ましいものである。

【0024】また、直動転がり案内ユニットが上下方向からの荷重を受ける場合には、上下方向の荷重に対して対応できるように、軌道レール1の上下の軌道面9に対してクラウニング加工を行うこともできるが、その場合には軌道レール1の剛性の低下を考慮して、クラウニング加工の程度をコントロールする必要がある。或いは、直動転がり案内ユニットが横方向からの荷重を受ける場合には、横方向からの荷重に対して対応するように、軌道レール1の上下の軌道面9及びケーシング4の上下の軌道面10に対してクラウニング加工を行うこともできるが、その場合には軌道レール1及びケーシング4の剛性の低下を考慮して、クラウニング加工の程度をコントロールする必要がある。

【0025】この直動転がり案内ユニットにおいて、軌道レール1の軌道面9の負荷側の端面12に関して、図3及び図4を参照して説明する。図3は直動転がり案内ユニットが下方向荷重を受けた場合を示す説明図であり、図4は直動転がり案内ユニットが上方向荷重を受けた場合を示す説明図である。図3及び図4では、図1に

示す部品と同等のものについては同一の符号を付している。

【0026】図3に示すように、直動転がり案内ユニットに下方向（矢印A）荷重が負荷された場合に、円筒ころ5に対しては矢印Bの方向に負荷され、その反力として、軌道レール1の軌道面9では符号9Lで示す側が負荷側になり、また、ケーシング4の軌道面10では符号10Lで示す側が負荷側になる。ここでは、軌道レール1の軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12に対してクラウニング加工を施して、該端部12を曲面に形成する。

【0027】図4に示すように、直動転がり案内ユニットに上方向（矢印C）荷重が負荷された場合に、円筒ころ5に対しては矢印Dの方向に負荷され、その反力として、軌道レール1の軌道面9では符号9Lで示す側が負荷側になり、また、ケーシング4の軌道面10では符号10Lで示す側が負荷側になる。ここでは、軌道レール1の軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12に対してクラウニング加工を施して、該端部12を曲面に形成する。軌道面9をクラウニング加工することによって、軌道面9Lはわずかな曲率を持った面に形成され、エッジロードの発生を防止でき、エッジロードによるフレーキングの発生を防止でき、軌道面9に圧痕が発生することがない。

【0028】次に、図5を参照して、この転がり案内ユニットの別の実施例を説明する。この転がり案内ユニットは、相対運動可能なV形状の二平面を軌道面を備えた一對の軌道体間に、円筒ころを組み込んだものである。この転がり案内ユニットにおいて、第1軌道体は軌道レール1であり、第2軌道体はケーシング4である。軌道レール1とケーシング4との間に、軌道台1T、4Tと円筒ころ5から成る有限直線運動する軸受（クロスローラウェイ）が組み込まれている。軌道レール1には軌道台1Tがボルト等の固着手段によって固定されており、ケーシング4には軌道台4Tがボルト等の固着手段によって固定されている。軌道台1Tには、長手方向側壁面18にV形状の二平面から成る軌道面9が形成され、また、軌道台4Tには軌道面9に対向したV形状の二平面から成る軌道面10が形成されている。円筒ころ5は、各軌道面9、10間に交互に交差して多数組み込まれている。この軸受についても、上記の直動転がり案内ユニットと同様に、軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12及び端部25に対してクラウニング加工を施して、該端部12と25を曲面に形成する。更に、クラウニング加工は、軌道面10の端部12と25に対して施してもよく、又は、軌道面9及び軌道面10のどちらか一方のみでもよく、或いは軌道面9と10の端部12又は25のどちらか一方のみでもよいことは勿論である。

【0029】次に、図6を参照して、この転がり案内ユニットの更に別の実施例を説明する。この転がり案内ユ

ニットは、相対運動を行うV形状の二平面を軌道面を備えた一対の軌道体間に、円筒ころを組み込んだ軸受（クロスローラベアリング）である。この転がり案内ユニットにおいて、第1軌道体は、ベース23の円形部19（図6では円筒形状が示されている）の外周面21に固着手段で固定された内輪1Bである。また、第2軌道体は、ベース23に対して相対移動する可動体24の円筒部20の内周面22に固着手段で固定された上下の外輪4Bである。この転がり案内ユニットは、内輪1Bと外輪4Bとの間に多数の円筒ころ5を交互に直交して配列することによって構成されている。内輪1Bの外周面には、V形状の軌道面9が形成され、また、上下の外輪4Bの内周面には、V形状の軌道面10が形成されている。この軸受についても、上記の直動転がり案内ユニットと同様に、軌道面9の負荷側軌道面9Lの端部12と25に対してクラウニング加工を施して、該端部12及び端部25を曲面に形成する。更に、クラウニング加工は、軌道面10の端部12と25に対して施してもよく、又は、軌道面9及び軌道面10のどちらか一方側のみでもよく、或いは軌道面9と10の端部12又は25のどちらか一方のみでもよいことは勿論である。

【0030】

【発明の効果】この発明による転がり案内ユニットは、上記のように構成されており、次のような効果を有する。即ち、この転がり案内ユニットは、側壁面に軌道面を備えた第1軌道体、前記軌道面に対向する位置に軌道面を備えた第2軌道体及び前記第1軌道体と前記第2軌道体との間で転動可能な多数の円筒ころを有し、前記円筒ころが転動する前記軌道面の負荷側の端面に対して部分的にクラウニング加工を施したので、エッジロードによる接触応力集中を緩和させ、重荷重又は衝撃荷重を負荷した時の圧痕発生を大幅に減少できると共に、フレーキング発生を大幅に減少でき、転がり案内ユニットの性能を向上させることができる。

【0031】しかも、この転がり案内ユニットは、軌道レール、スライダ及び両者の軌道面間に配列された多数の円筒ころから成る無限直線運動を行う軸受である直動

転がり案内ユニットに適用することができると共に、2本の軌道台から成る有限直線運動を行う軸受、及び内輪と外輪とから成る軸受、例えば、クロスローラベアリングにおける軌道面に対して適用して同様な効果を発揮できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による転がり案内ユニットの一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の直動転がり案内ユニットの軌道面のクラウニング加工を説明するための説明図である。

【図3】この発明による転がり案内ユニットの下方向荷重状態を示す説明図である。

【図4】この発明による転がり案内ユニットの上方向荷重状態を示す説明図である。

【図5】この発明による転がり案内ユニットの別の実施例を示す断面図である。

【図6】この発明による転がり案内ユニットの更に別の実施例を示す断面図である。

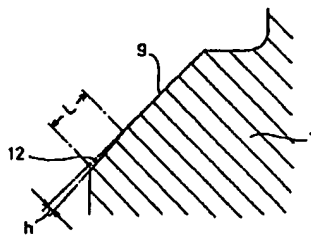
【図7】従来の直動転がり案内ユニットの一例を示す斜視図である。

【図8】図7の線A-Aにおける断面図である。

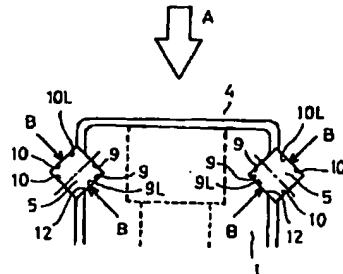
【符号の説明】

- 1 軌道レール
- 1B 内輪
- 1T 軌道台
- 2 スライダ
- 4 ケーシング
- 4B 外輪
- 4T 軌道台
- 5 円筒ころ
- 8 凹溝
- 9 軌道面
- 10 軌道面
- 11 凹部
- 12, 25 端部
- 19 円形部
- 20 円筒部

【図2】



【図3】



【図4】

